

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-178049

(43)Date of publication of application : 25.06.2002

(51)Int.Cl.

B21D 22/28

B21D 22/20

B21D 51/26

B65D 1/09

B65D 1/12

(21)Application number : 2000-378005

(71)Applicant : TOYO SEIKAN KAISHA LTD

(22)Date of filing : 12.12.2000

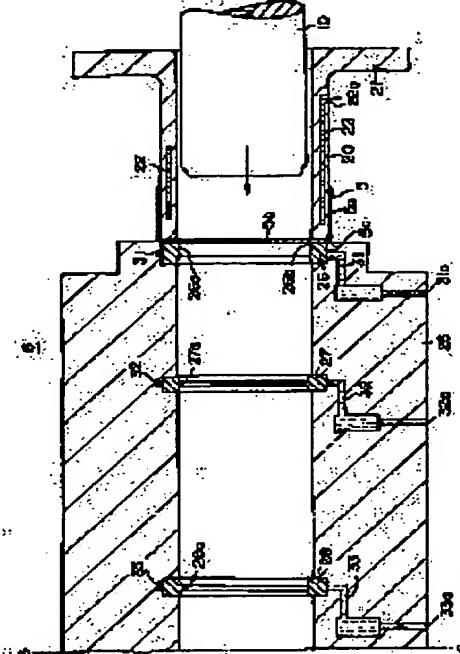
(72)Inventor : SAEKI NORIHITO  
AOYANAGI MITSUHIKO  
TOMARU HIDEKAZU  
SAKAMOTO SUSUMU

## (54) MANUFACTURING METHOD FOR RESIN-COATED SEAMLESS CAN BODY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To manufacture a resin-coated seamless can body at high speed basically formed of aluminum which is ecofriendly and excellent in can characteristics such as corrosion resistance.

**SOLUTION:** A lubricant is applied to a resin-coated aluminum plate which is formed by coating both sides of the aluminum plate with thermoplastic polyester resin. This resin-coated aluminum plate is drawn to form a cup body 5. The cup body 5 is ironed by a punch 10 and ring dies 26, 27 and 28 in one stroke in a dry state to continuously manufacture a seamless can body at high speed. The resin-coated seamless can body is manufactured by performing the ironing under a condition that the dynamic friction force between the punch 10 and the seamless can body during each ironing and after each ironing is as small as possible.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.02.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(2)

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-178049

(P2002-178049A)

(43)公開日 平成14年6月25日 (2002.6.25)

(51)Int.Cl' B 21 D 22/28

識別記号

F I  
B 21 D 22/28テーマコード(参考)  
L 3 E 0 3 3  
A  
J  
A  
G

22/20

22/20

審査請求 未請求 請求項の数3 O.L (全10頁) 最終頁に統く

(21)出願番号 特願2000-378005 (P2000-378005)

(22)出願日 平成12年12月12日 (2000.12.12)

(71)出願人 000003768

東洋製罐株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目3番1号

(72)発明者 佐伯 則人

神奈川県川崎市中原区井田中ノ町38番10-  
213

(72)発明者 齐柳 光彦

神奈川県横浜市鶴見区馬場1-1-110

(72)発明者 戸丸 秀和

神奈川県横浜市西区戸部町2-206

(74)代理人 100100103

弁理士 太田 明男

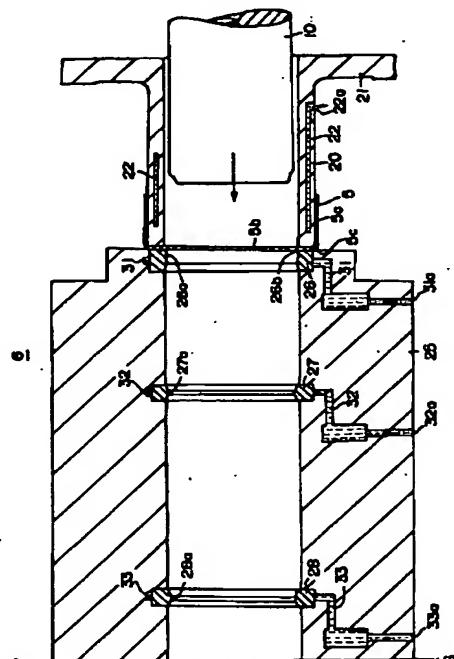
最終頁に統く

(54)【発明の名称】樹脂被覆シームレス缶体の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた、アルミニウムを基材する樹脂被覆シームレス缶体を高速で製造する。

【解決手段】アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエスチル系樹脂を被覆して形成された樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布する。この樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体5を形成する。カップ体5を、パンチ10とリングダイ26, 27, 28, によって1ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する。その際、パンチ10と、各しごき加工中および各しごき加工後のシームレス缶体との動摩擦力が可及的小さくなるような条件で、しごき加工を行って樹脂被覆シームレス缶体を製造する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエスチル系樹脂を被覆してなる樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布した後、樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体を形成し、カップ体を、パンチとリングダイの協同により1ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する方法であって、パンチと、各しごき加工中および各しごき加工後のシームレス缶体との動摩擦力が可及的小さくなるような条件で、しごき加工を行うことを特徴とする樹脂被覆シームレス缶体の製造方法。

【請求項2】アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエスチル系樹脂を被覆してなる樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布した後、樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体を形成し、カップ体を、パンチとリングダイの協同により1ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する方法であって、パンチの表面温度を、樹脂被覆アルミニウム板と超硬合金小球との動摩擦係数( $\mu$ )が0.05～0.07の範囲内となる適宜温度に保って、しごき加工を行うことを特徴とする樹脂被覆シームレス缶体の製造方法。

【請求項3】しごき加工速度が、100ストローク/分以上である請求項1、2記載の樹脂被覆シームレス缶体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂被覆シームレス缶の製造方法に関し、更に詳しくは冷却一潤滑液すなわちクーラントを用いることなくドライ状態で、パンチと複数のリングダイを用いて、両面が樹脂で被覆されたアルミニウム・シームレス缶を高速で製造する方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】樹脂被覆シームレス缶として、金属板好ましくはティンフリースチール板の両面に、熱可塑性ポリエスチル系樹脂被膜を形成した樹脂被覆ティンフリースチール板を、絞り加工、曲げ・延伸再絞りしごき加工して製造されたものが広く実用化されている。加工をドライ状態で行う、すなわちクーラントを使用せずに行うために、環境に優しいというメリットがあり、更に耐食性等の缶特性に優れているためである(例えば特開平7-275961号公報参照)。

【0003】上記の方法は、金属板がスチール板の場合は商業的に成功しているが、金属板がアルミニウム(本明細書においては、缶用アルミニウム合金を含めてアルミニウムとよぶ)よりもなる場合には、高速での生産に未だ充分に成功していない。特に比較的缶高が大きい通常500ml缶(高さが約167mm)の場合は、適用が困難であった。アルミニウムは、スチールに比べて、

強度、 $r$ 値および限界絞り比等の機械的特性が劣るため、大きな曲げ延伸を含む再絞りしごき加工の際に破壊を起こし易いこと等のためと思われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた、基材がアルミニウムである樹脂被覆シームレス缶を高速で製造する方法を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の樹脂被覆シームレス缶体の製造方法は、アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエスチル系樹脂を被覆してなる樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布した後、樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体を形成し、カップ体を、パンチとリングダイの協同により1ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する方法であって、パンチと、各しごき加工中および各しごき加工後のシームレス缶体との動摩擦力が可及的小さくなるような条件で、しごき加工を行うことを特徴とする(請求項1)。

【0006】本明細書において、アルミニウム板は、通常コイルから巻解かれた帯状のアルミニウム板、すなわちアルミニウム・ストリップをいう。熱可塑性ポリエスチル系樹脂とは、熱可塑性ポリエスチル共重合体樹脂、ポリエスチルを主成分とするブレンド樹脂等を含む。被覆される樹脂、すなわち被膜は、単層でもよく、或いは組成の異なる複数の層よりなるものでもよい。

【0007】カップ体を形成する絞り加工の際に、軽いしごき加工が付加されてもよい。しごき加工は、再絞りしごき加工、および再絞り加工を行わない純粹のしごき加工のみの場合を含む。再絞りしごき加工における「再絞り」は、特開平7-275961号公報に記載されるような所謂「曲げ・薄肉化延伸再絞り」ではない、通常のDI缶製造に採用される「再絞り」をいう。リングダイは、通常複数個設けられる。「ドライ状態」とは、冷却潤滑液の噴射の無い状態をいう。各しごき加工とは、1ストロークのしごき加工をいい、従って各しごき加工後とは、ストリッパーでパンチが抜き出される時点を含む。

【0008】シームレス缶体は両面が、熱可塑性ポリエスチル系樹脂で被覆されているので、缶詰用缶となった後でも、耐食性に優れている。基材がアルミニウム板であるので、内容物がビールであってもビールの風味が損なわれるおそれがない。滑剤を塗布された樹脂被覆アルミニウム板より形成されたカップ体を、パンチと、各しごき加工中又は各しごき加工後のシームレス缶体との動摩擦力が可及的小さくなるような条件で、しごき加工を行うので、動摩擦力が大きいことに基づく、しごき加工中の破壊や、しごき加工後、パンチをシームレス缶体から抜き出す(ストリッピング)時の、開口端部および

その近傍部の座屈により抜き出し不能（ロールバック）が起こり難い。従って破洞やロールバックによる装置の停止が起こり難い。再絞り加工を行う場合でも、再絞りダイの加工コーナでの、奇酷な曲げ薄肉化延伸が行われないので、強度および伸び率が小さいアルミニウム板を素板としても破洞することなく、通称500m1缶のような、比較的缶高／直径比が大きいシームレス缶体を高速で製造することができる。

【0009】パンチと、各しごき加工中又は各しごき加工後のシームレス缶体との動摩擦力が可及的小さくなるような条件として、具体的には、①摩擦係数を減少する効果が大きく、かつ約200°Cの加熱で揮発除去可能の滑剤を適量使用すること、②連続製缶（しごき加工）中のパンチの表面温度を35～100°Cの範囲内の適宜温度（A°C）に保つこと、③パンチ表面の少なくとも成形後のシームレス缶体の内面と接触する部分の表面に、多数の点状凹部、線状の周状凹部またはクロスハッチ状凹部（例えば特開平7-300124号公報に記載のよう）が形成されていて、樹脂被膜との接触面積を減らすと同時に滑剤の溜まり場を作ること等が挙げられる。

【0010】ドライ状態で、シームレス缶体を形成するので、冷却潤滑液（クーラント）を使用しない故、環境に優しい。後工程で滑剤を揮発、除去した後に、シームレス缶体の外面に印刷を施すことができるため、滑剤の膜によってインキが弾かれることなく、満足な外面印刷が可能である。1ストロークで、しごき加工を行った後パンチを抜き出して、シームレス缶体を形成する。そのため成形機がトランスファーブレスのような多工程方式でない故、ブレス内搬送装置や金型数が少なくて済む。よって設備費が低く、工数が少ないため、全体として低コストである。

【0011】更に本発明の樹脂被覆シームレス缶体の製造方法は、アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエステル系樹脂を被覆してなる樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布した後、樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体を形成し、カップ体を、パンチとリングダイの協同により1ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する方法であって、パンチの表面温度を、樹脂被覆アルミニウム板と超硬合金小球との動摩擦係数（μ）が0.05～0.07の範囲内となる適宜温度に保って、しごき加工を行うことを特徴とする（請求項2）。

【0012】図9に示すように、動摩擦係数（μ）が0.05～0.07の範囲内となる樹脂被覆アルミニウム板の温度は、約35～100°Cである。連続製缶中のパンチの表面温度は、形成されるシームレス缶体の内面側樹脂被膜の温度とほぼ等しいと考えられる。従ってパンチ表面温度を35～100°Cの間の適宜温度に保って、しごき加工を行うことになるので、後述のように、破洞やロールバックを起こすことなく満足なしごき加工

が可能となる。

【0013】請求項1、2記載の樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法の場合、生産性の点から、連続製缶速度、すなわちしごき加工速度が、100ストローク／分以上であることが好ましい（請求項3）。

【0014】

【発明の実施の形態】図1の4は、アルミニウム板1の両面を熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜2、3で被覆された樹脂被覆アルミニウム板を示す。熱可塑性ポリエ

10 テル系樹脂被膜2、3は、コイル（図示されない）から巻解かれ、進行する帯状のアルミニウム板1の両面に、押出しラミネート法、または無延伸キャストフィルム・ラミネート法により熱接着後急冷された、非晶質で無延伸のものが好ましい。無延伸で非晶質の熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜は、展伸性と密着性に優れており、缶高／直径比が大きい苛酷なしごき加工の際にも、基材であるアルミニウム板の薄肉化に伴う延びや収縮変形に対して、剥離や亀裂等の損傷を生ずることなく追従することができる。内面側熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜2は、図1では組成の異なる2層、すなわち外層2aおよび内層2bよりなるが、1層または3層以上よりもよい。外側熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜3も、図1では組成の異なる2層、すなわち外層3aおよび内層3bよりなるが、1層または3層以上よりもよい。ポリエステル系樹脂被膜2、3が多層よりも多い場合は、通常共押出し法によって形成される。なお熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜2または3は、場合によっては、延伸フィルムを熱接着、又は接着剤層を介して接着されたものでもよい。

20 30 【0015】アルミニウム板1としては、硬質の缶用アルミニウム合金（例えばH19材）が好ましく用いられる。アルミニウム板1の両面は、洗浄後化成処理等の表面処理されているのが好ましいが、表面処理を施されないものでもよい。但し後者の場合は、表面が完全に清浄化される必要がある。アルミニウム板1の厚さは、通常約0.15～0.40mmである。

40 【0016】熱可塑性ポリエステル系樹脂は、ポリエチレンテレフタレート又はポリブチレンテレフタレートを主成分とする共重合体またはブレンド等であって、融点が約200～260°Cのものが好ましく用いられる。ポリエステル系樹脂被膜2、3の厚さは、通常約5～40μmである。

【0017】ポリエステル系樹脂被膜2、3の表面に滑剤が常法により、例えばロール・コートにより塗布される。滑剤としては、食品衛生上問題がなく、200°C程度の加熱で容易に揮発除去できるもの、例えばグラマー・ワックス、流動バラフィン、合成バラフィン、白色ワセリン、バーム油、各種天然ワックス、ポリエチレンワックス等が好ましく用いられる。その中でも特に潤滑性の優れたもの、例えばグラマー・ワックスが好ましく用

いられる。塗布量は、通常約 $0.1 \sim 200 \text{ mg/m}^2$ （片面）であり、連続製缶の条件に応じて、パンチ10と、各しごき加工中および各しごき加工後のシームレス缶体60との動摩擦力が可及的小さくなる量が選ばれる。

【0018】滑剤を被覆された樹脂被覆アルミニウム板4より、カッピング・プレス（例えば特開平7-299534号公報の図3、4に示されるような）で、打抜き、絞り加工法により、図2に示されよう絞りカップ体5が高速で形成される。絞り比は、通常1.2~2.0である。

【0019】絞りカップ体5をドライ状態で、かつ1ストロークで、再絞りーしごき加工、底部加工を行った後パンチより抜き出して、シームレス缶体60（図6参照）を製造する方法は、クーラント（冷却潤滑液）を用いずに、冷却を、パンチやしごきリングダイ等の各工具を内部冷却することによって行い、潤滑を滑剤で行う点以外は、通常のDI缶製造の場合と装置や方法等はほぼ同様である。

【0020】連続製缶前にパンチ10内に35~70°Cの範囲内の適宜温度（B°C）に保った加温用液体を循環させておき、連続製缶を開始する直前ないし直後にパンチ10内を循環する液体を、15~70°Cの範囲で、かつ前記B°C以下の適宜温度（C°C）の冷却用液体に切り替えて、しごき加工を行う。適宜温度（C°C）とは、連続製缶中、パンチの表面温度を35~100°Cの範囲内の適宜温度（A°C）に保つことができる温度である。

【0021】連続製缶中のパンチ10の表面温度が35°Cより低い場合は、熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜2及び滑剤の流動性が悪いためと思われるが、パンチ10としごき加工後のシームレス缶体60間の動摩擦力が大きくなるため、シームレス缶体60の開口端部62の端面とその近傍部（アルミニウム合金よりも強度が比較的小さい）が座屈してパンチの抜け不能（すなわちロールバック）となって、装置の停止を起こし易くなる。パンチ10の表面温度が100°Cより高い場合は、アルミニウム板1を被覆する熱可塑性ポリエステル系樹脂2、3の温度が、当該樹脂のガラス転位点（Tg）より遙かに高くなるため、樹脂が軟化して、パンチおよびリングダイと凝着し易くなり、しごき加工中のシームレス缶体60間の動摩擦力が大きくなって、シームレス缶体60外面に縫傷が入ったり、破洞やロールバックが生じ、装置の停止を起こし易くなる。

【0022】パンチ10が比較的低温（例えば約20°C）の状態で、クーラントを噴射することなく、高速で連続製缶（しごき加工）を開始すると、パンチ10と、しごき加工中のシームレス缶体60表面の樹脂被膜間の動摩擦係数（μ）が大きいため、すなわち動摩擦力が大きいため（低温のため滑剤が有効に働くかない）と考えられるが、連続製缶の第1缶目のしごき加工でロールバッ

10

20

30

40

50

クが発生してしまい、装置が停止して以後の加工が不可能になる。連続製缶の開始前にパンチ内に35~70°Cの範囲内の適宜温度（B°C）に保った加温用液体を循環しておき、連続製缶を開始する直前ないし直後にパンチを循環する液体を、15~70°Cの範囲で、かつ前記B°C以下の適宜温度（C°C）の冷却用液体に切り替えて、しごき加工を行うことによって、このトラブルは防止できる。

【0023】加温用液体の温度が35°Cより低いと、連続製缶開始時のパンチの表面温度が35°Cより低いため、パンチ10と、しごき加工中のシームレス缶体60表面の樹脂被膜間の動摩擦力が大きいため（低温のため滑剤が有効に働くかない）、ロールバック等のトラブルが生じて好ましくない。一方70°Cより高いと、缶体の成形による発熱のため、連続製缶を開始する直前ないし直後に加温用液体を冷却用液体に切り替ても、冷却が間に合わず、パンチ表面温度が100°Cを越えてしまい、ロールバック等が発生して連続製缶ができなくなる。

【0024】図3、図4、図5は、本発明の方法をを実施するための横置き型再絞りーしごき加工装置6の説明用図面である。図3は装置6の上流側部分を示し、図4は装置6の下流側部分を示す。図5に示すように、パンチ10は主として支持筒13とスリーブ14（超硬合金製）よりなっている。パンチ10は、パンチボスト11に着設され、中央を缶ストリッピング用のエア吹き出し孔12が貫通している。スリーブ14の、少なくとも成形後のシームレス缶体60の内面と接触する部分の表面には、多数の点状凹部、線状の周状凹部またはクロスハッチ状凹部（例えば特開平7-300124号公報に記載のよう）が形成されていることが好ましい。パンチ10のシームレス缶体60よりの抜き出し（ストリッピング）を容易にするためである。

【0025】支持筒13に水平方向に延びる第1の水循環導孔15が形成されている。水循環導孔15の先端部は、支持筒13とスリーブ14の間に設けられたスパイラル状の水循環導孔16に接続している。水循環導孔16の最終端部16aは、支持筒13に形成された水平方向に延びる第2の水循環導孔（図示されない）に接続する。パンチ10の、成形されるシームレス缶体60の比較的厚肉の開口端部62と接触すべき部分10aの直径は、パンチ主部10bの直径より若干小さく定められている。パンチ10の端部には短円筒形の孔部17とリング状部18が形成されている。リング状部18の外側は、断面が高さ方向中央付近において稍凹んだ下細の傾斜面18aとなっている。孔部17の周面17aと傾斜面18aは、曲率部18bを介して接続する。

【0026】図3、図4において、20は歓押え具であって、内部に円筒形状の水循環導孔22が設けられている。22aは水の入口部であり、入口部22aの近傍に出入口部（図示されない）が設けられている。歓押え具20

は、押圧装置（図示されない）によって、そのフランジ部21が弾性圧下に下流側に向かって押圧されている。保持体25に、再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、および第3のしごきリングダイ29等が着設されている。なおしごき加工が、純粹のしごき加工のみの場合は、再絞りリングダイ26の代わりに、しごきリングダイ（図示されない）が設けられる。

【0027】再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、および第3のしごきリングダイ29を包囲してそれぞれ、水循環導孔31、32、33および34が設けられている。31a、32a、33aおよび34aはそれぞれ、水循環導孔31、32、33および34の入口部である。図示されないが、各入口部31a、32a、33aおよび34aの近傍に、水の出口部が設けられている。再絞りリングダイ26の作用コーナ26bの曲率半径は、樹脂被覆アルミニウム板4の板厚tの2.9倍、すなわち $2.9 \times t$ より大きい。

【0028】40は、複数のフィンガー41、リングばね42、およびOリング43を備える、公知のストリッパー装置である。リングばね42による円周方向内方に向かう押圧のため複数のフィンガー41により形成される内径が、パンチ10の外径より若干小さくなるように定められている。そのため、パンチ10および底部成形前のシームレス缶体60が通過する時、フィンガー41の先端部は、パンチ10および底部成形前のシームレス缶体60を弾性的に押圧する。

【0029】底部成形装置50は、ドーミングダイ51、ホールドダウンリング52および内向きフランジ部53aを有する固定リテーナ53を備えている。ホールドダウンリング52は、複数のシャフト54を介して常に弾性圧で上流側に向かって押圧されており。そのためパンチ10が固定リテーナ53に入る前後は、ホールドダウンリング52の自由端面は内向きフランジ部53aの内面と接触している。ホールドダウンリング52には、環状の水循環導孔55が設けられている。55aは水循環導孔55の入口部であり、入口部55aを有するシャフト54の隣のシャフト（図示されない）に出口部（図示されない）が設けられている。

【0030】ドーミングダイ51の表面51aは曲面状をしており、パンチ10のリング状部18の内径より僅かに小さい外径の円筒形の筒部51bに接続している。ホールドダウンリング52の成形面52aは、パンチ10のリング状部18の傾斜面18aに相似の形状をしている。

【0031】再絞りしごき加工装置6により、シームレス缶体60は次のようにして、100ストローク/分以上、例えば400ストローク/分の高速で製造される。連続製缶（しごき加工）開始前に、パンチ10の水

循環導孔16に35～70°Cの範囲内の適宜温度（B°C）に保った加温用水を循環させておく。鍛押え具20、再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、第3のしごきリングダイ29及びホールドダウンリング52の、それぞれの水循環導孔22、31、32、33、34及び55にも加温用水（好ましくは約15～70°Cの間の適当温度）を循環させておく。

【0032】連続製缶開始直前ないし直後に、ポンチ10内を循環する加温用水を、15～70°Cの範囲で、かつ前記B°C以下の適宜温度（C°C）の冷却用水に切り替え、連続製缶（しごき加工）中冷却用水を水循環導孔16に循環させて、連続製缶（しごき加工）時のパンチの表面温度を、35～100°Cの範囲内の適宜温度（A°C）に保つ。

【0033】同時に、鍛押え具20、再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、第3のしごきリングダイ29及びホールドダウンリング52の各水循環導孔22、31、32、33、34及び55内を循環する加温用水を、15～70°Cの範囲の適宜温度の冷却用水に切り替え、連続製缶中冷却用水を各循環導孔22、31、32、33、34及び55に循環させて、連続製缶時の鍛押え具20、再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、第3のしごきリングダイ29及びホールドダウンリング52の表面温度を、20～100°Cの範囲内の適宜温度に保つ。

【0034】なお、連続製缶時のパンチの表面温度を、35°Cとポリエステル系樹脂被膜2、3の樹脂のガラス転移点（Tg：約70～80°C）以下の範囲内の適宜温度に保つことが、形成されたシームレス缶体60の、ロールバック防止に加え、外面擦り傷防止の点から好ましい（表1実験例5参照）。パンチの表面温度がガラス転移点（Tg）を越えると、樹脂被膜2、3が軟化するためと思われる。なおパンチ10とダイ26、27、28、29の表面温度を適宜の一定温度に保つことにより、連続製缶中の各缶の平均高さを一定にすることができます。

【0035】図3に最も良く示すように、絞りカップ体5を再絞りリングダイ26上に載置し、鍛押え具20を下流方向に移動して、絞りカップ体5の底部5bの周縁部を再しばりリングダイ26と鍛押え具20との間で弾性圧下に押圧した状態で、パンチ10を下流方向（矢印方向）に移動して、再絞り加工、および3回のしごき加工を行う。しごき加工によって、絞りカップ体5は、胴壁部5aが薄肉化され、かつ高さが高くなる。底部5bの厚さは実質的に同じである。しごき加工後、パンチ10はストリッパー装置40を通過し、次いで図4に示すように、底部成形装置50と協同して底部加工を行ってシームレス缶体60（図6参照）の底部61を形成す

る。

【0036】パンチ10の先端部が、シームレス缶体60と共に固定リテナ53内に入ると、底部加工前のシームレス缶体60の底部と胴部間の曲率部（絞りカップ体5の曲率部5cに対応する）は、パンチ10のリング状部18の傾斜面18aとホールドダウンリング52の成形面52aの間で弹性圧下に押圧されながら下流方向に移動して、半径方向斜め下方に向かう外壁部61aが形成される。同時にシームレス缶体60の底部は、ドーミングダイ51に押圧されて、接地部61b、ほぼ垂直に立ち上がる内壁部61cおよびドーム部61dが形成される（図6参照）。

【0037】次いでパンチ10を復帰させると、シームレス缶体60の端面64がストリッパー装置40のフィンガー41と係合して、シームレス缶体60からパンチ10が引き抜かれる。図6に示すように、シームレス缶体60の開口端部62は、薄肉の胴部主部63に比べて稍厚肉になっており、かつ端面64は耳の発生等のため不規則な凹凸形状をなしている。上記の凹凸形状をなす端面64近傍を1点鎖線65に沿って規定の高さにトリムして、平坦な端面にする。トリムは通常使用される内刃と外刃を有するトリマー等によって行われる。

【0038】トリミング後、シームレス缶体60を約200°Cに加熱して、滑剤を揮発、除去した後、外面に印刷を施し、次いで印刷膜を乾燥する。その後、開口端部62にネックイン部67およびフランジ部68を形成して、図7に示すような、ネックイン部67およびフランジ部68を有するシームレス缶100が作製される。

#### 【0039】

【実施例1】実験例1：表面を磷酸クロメート処理された、厚さ0.300mm、表面粗さ（Ra）0.35μmのアルミニウム合金板1（A3004 H19）の両面に、厚さ16μmのポリエスチル系樹脂フィルムを押し出し熱接着した後、直ちに急冷して、非晶質の内面側ポリエスチル系樹脂被膜2および外面側ポリエスチル系樹脂被膜3を有する樹脂被覆アルミニウム板4を作製した。

【0040】内面側ポリエスチル系樹脂被膜2は、外層2aが厚さ3μmのエチレンテレフタレート／エチレンイソフタレート共重合体（モル比：95:5）、内層2bが厚さ13μmのエチレンテレフタレート／エチレンイソフタレート共重合体（モル比：85:15）の2層よりなるものであった。外面側ポリエスチル系樹脂被膜3の層構成も、内面側ポリエスチル系樹脂被膜2と同様であった。これ等樹脂被膜2、3を形成するポリエスチル系樹脂の融点は約230°C、ガラス転移点（Tg）は約72°Cであった。

【0041】この樹脂被覆アルミニウム板4の両面に、

グラマー・ワックス（融点約62°C）を各約40mg/m<sup>2</sup>の量（片面当たり）を塗布した。塗布後、絞り成形機（図示されない）により直径156.5mmの円形ブランクに打抜き、絞り比1.72で絞り加工して、胴壁部5aの平均高さが45mm、内径が91mm、曲率部5cの内面側曲率半径が6mmの絞りカップ体5を形成した。絞りカップ体5の底部5bの厚さは、樹脂被覆アルミニウム板4の厚さと同じく、0.332mmであった。

【0042】パンチ10のスリーブ14の、開口端部62に対応する部分10aの外径は65.94mm、パンチ主部10bの外径は66.05mmであった。スリーブ14の少なくとも成形中に樹脂被覆アルミニウム板4と接触する部分には、表面直径約0.3mm、深さ約3μmの多数の点状凹部（半球面状の）が約1mmのピッチで形成されていた。鍛押え具20の外径は90.80mm、内径は60.30mmであった。再絞り比は1.38、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、および第3のしごきリングダイ29によるしごき率は、何れも30%であった。

【0043】連続製缶（しごき加工）開始前に、各水循環導孔16、20、31、32、33、34および55に55°Cの加温用水を循環させて、パンチ10、鍛押え具20、再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、第3のしごきリングダイ29およびホールドダウンリング52の温度をほぼ53°Cにした。連続製缶（しごき加工）を開始する直前に、加温用水を40°Cの冷却用水に切り替えて冷却用水を循環させて、連続製缶（しごき加工）中、パンチ10、鍛押え具20、再絞りリング26および第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28および第3のしごきリングダイ29、およびホールドダウンリング52を冷却した。

【0044】上記の条件で、表1の実験例1に示すように、毎分120缶、すなわち120ストローク/分のパンチ速度で、トリム後の高さが168.35mm、胴部主部63の内径が65.85mm、胴部主部63の平均肉厚が0.118mm、開口端部62の肉厚が0.173mmのシームレス缶体60（500ml缶用）を約200缶連続作製したが、破洞、被膜の傷付き、被膜剥がれ、およびストリッピング不能（ロールバック）等のトラブルは起こらなかった。表1におけるパンチ表面温度は、最終缶の成形後、次のストロークでパンチ10を下死点で停止させて、表面温度計で測定した。缶温は、最終缶の胴部の中央部を放射温度計で測定した。実験例1～7の結果を表1に示す。

#### 【0045】

【表1】

実験例 No.	パンチ速度 (ストローク/分)	パンチ 冷却水温度 (°C)	パンチ 表面温度 (°C)	缶 温 (°C)	成 形 性	外 面 擦 り 傷 性
1	120	40	50	65	○	○
2	160	40	52	70	○	○
3	200	40	54	76	○	○
4	200	20	46	70	○	○
5	200	70	94	79	○	△
6	200	30	—	—	×	—
7	200	冷却なし	108	約120	×	—

注： ○印は、成形性が正常で、かつロールバックや外面擦り傷なし

△印は、シームレス缶体の胴部外面に僅かな擦り傷発生

×印は、破損又はロールバックにより装置停止

—印は、測定不能

【0046】実験例2：パンチ速度を160ストローク/分とした点以外は、実験例1と同様にしてシームレス缶体60を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表1に示すように、実験例1の場合より稍高いが、実験例1の場合と同様に異常なくシームレス缶体60を作製できた。

【0047】実験例3：パンチ速度を200ストローク/分とした点以外は、実験例1と同様にしてシームレス缶体60を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表1に示すように、実験例2の場合より稍高いが、実験例1の場合と同様に異常なくシームレス缶体60を作製できた。

【0048】実験例4：パンチ冷却用水の温度を20°Cとした点以外は、実験例3と同様にしてシームレス缶体60を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表1に示すように、実験例3の場合より稍低いが、実験例1の場合と同様に異常なくシームレス缶体60を作製できた。

【0049】実験例5：パンチ冷却用水温度を70°Cとした点以外は、実験例4と同様にしてシームレス缶体60を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表1に示すように、実験例3の場合より可成り高いが、実験例1の場合と同様に異常なくシームレス缶体60を作製できた。但し缶体60の胴部外面に僅かな擦り傷が発生した。

【0050】実験例6：連続製缶（しごき加工）前の加温用水の温度をB°C以下の30°Cにして、かつ加温用水をそのまま冷却用水として循環させた点以外は、実験例3と同様にしてしごき加工を開始した所、1缶目でスト

リップ（パンチ10の抜き出し）が不能になり、装置が停止した。低温のためパンチ10とシームレス缶体60の内面樹脂層2aとの摩擦係数が大きくなり、ストリッパー装置40のフィンガー41と係合する開口端部62の端面64とその近傍部（アルミニウム合金よりなるため、強度が比較的小さい）が座屈したためである。

【0051】実験例7：連続製缶（しごき加工）開始前に、パンチ10に55°Cの加温用水を循環し、パンチ表面温度を53°Cに保った状態で加温用水の循環を止め、その後冷却水を循環しなかった点以外は、実験例3と同様にして再絞りしごき加工を行った所、パンチ表面温度が上昇して、約100缶目でロールバックして装置が停止した。なおこの場合のパンチ表面温度は、ロールバックする筈である約10缶前のタイミングで、人為的にパンチ10を停止して測定した。缶温も、その時作製された缶について測定した。この場合は、パンチ10を冷却しないので、作製する缶数と共にパンチ10の温度が加工発熱により上昇する。この温度が内面樹脂層2aのガラス転移点（Tg：約72°C）を遙かに越えると、内面樹脂層2aの軟化が激しくなり、同時にパンチ10との摩擦係数も大きくなるため、ロールバックが起こるものと思われる。

【0052】実験例8：実験例1に記載の構成の樹脂被覆アルミニウム板4に、グラマー・ワックスを約40mg/m<sup>2</sup>[上付き]（片面当たり）を上面に塗布し、20°C、35°C、80°Cおよび120°Cに下方からバンドヒータにより、樹脂被覆アルミニウム板4を均一に加熱した。図8に示すように、各温度に加熱された樹脂被覆アルミニウム板4の上面に、棒状支持体71に着設され

た直径5mmの超硬合金小球の先端子70を接触させ、上方から1000グラムの荷重しを加えた。樹脂被覆アルミニウム板4を少しづつ図の左方向に移動させて、同じ場所を測定しないようにしながら、先端子70を直径150mmの円軌跡72を描くように97rpmの速度で回転させた。その際支持体71に加わる回転トルクを測定して、このトルクから動摩擦係数を計算により求めた。樹脂被覆アルミニウム板4の温度と動摩擦係数( $\mu$ )の関係を示す測定結果を図9に示す。

## 【0053】

【発明の効果】本発明によれば、環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた、基材がアルミニウムである樹脂被覆シームレス缶を高速で連続的に安定して製造することができるという効果を奏する。また比較的缶高/直径比が大きい、基材がアルミニウムである樹脂被覆シームレス缶を高速で製造することができるという利点を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法に用いられる、熱可塑性ポリエスチル系樹脂被覆アルミニウム板の例の縦断面図である。

【図2】図1の熱可塑性ポリエスチル系樹脂被覆アルミニウム板から形成された絞りカップ体の例の縦断面図である。

【図3】図2の絞りカップ体から、シームレス缶体を形成する再絞りーしごき加工装置の例の説明用縦断面図の上流側部分を示す。

【図4】図2の絞りカップ体から、シームレス缶体を形成する再絞りーしごき加工装置の例の説明用縦断面図の\*

\*下流側部分を示す。

【図5】図3、図4の装置に用いられるパンチの例の、一部切断縦断面図である。

【図6】図3、図4の装置によって製造されたシームレス缶体の例の縦断面図である。

【図7】図6のシームレス缶体より形成されたシームレス缶の例の正面図である。

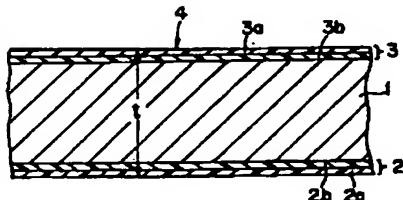
【図8】樹脂被覆アルミニウム板と超硬合金小球との動摩擦係数( $\mu$ )を測定する方法を示す説明用斜視図である。

【図9】図8に示す方法を用いて測定した動摩擦係数( $\mu$ )と、樹脂被覆アルミニウム板の温度との関係を示す線図である。

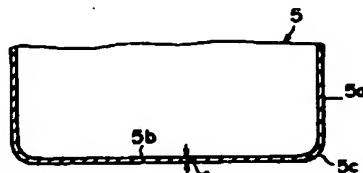
## 【符号の説明】

1	アルミニウム板
2	内面側熱可塑性ポリエスチル系樹脂被膜
3	外面側熱可塑性ポリエスチル系樹脂被膜
4	樹脂被覆アルミニウム板
5	カップ体
6	再絞りーしごき加工装置（樹脂被膜シームレス缶体を製造する装置）
10	パンチ
26	再絞りリングダイ
27	第1のしごきリングダイ
28	第2のしごきリングダイ
29	第3のしごきリングダイ
60	樹脂被膜シームレス缶体
70	先端子

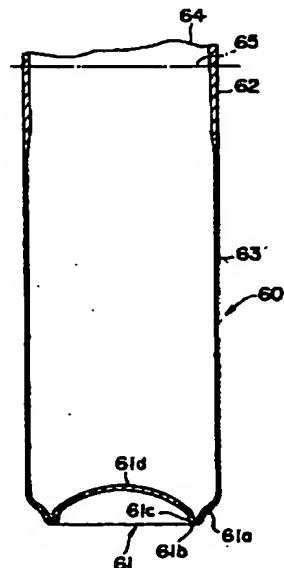
【図1】



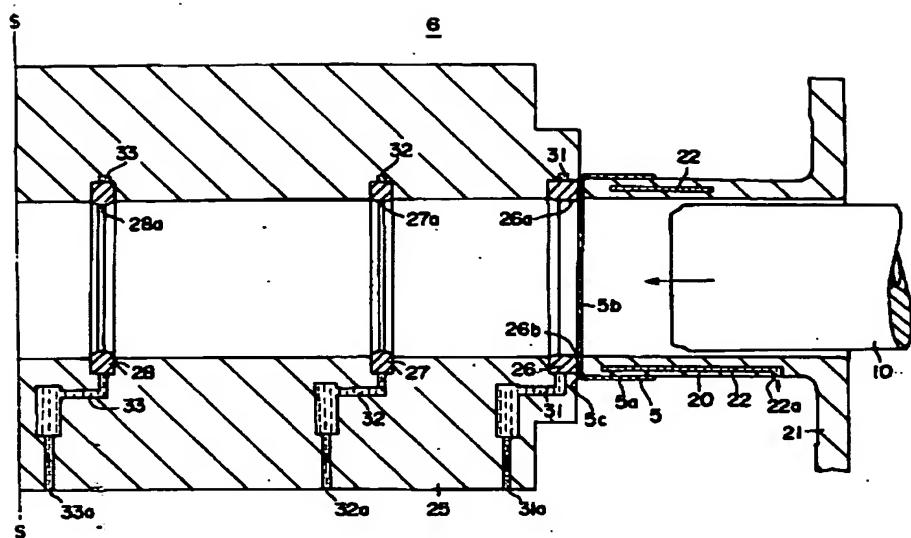
【図2】



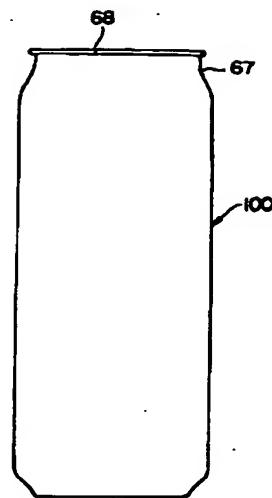
【図6】



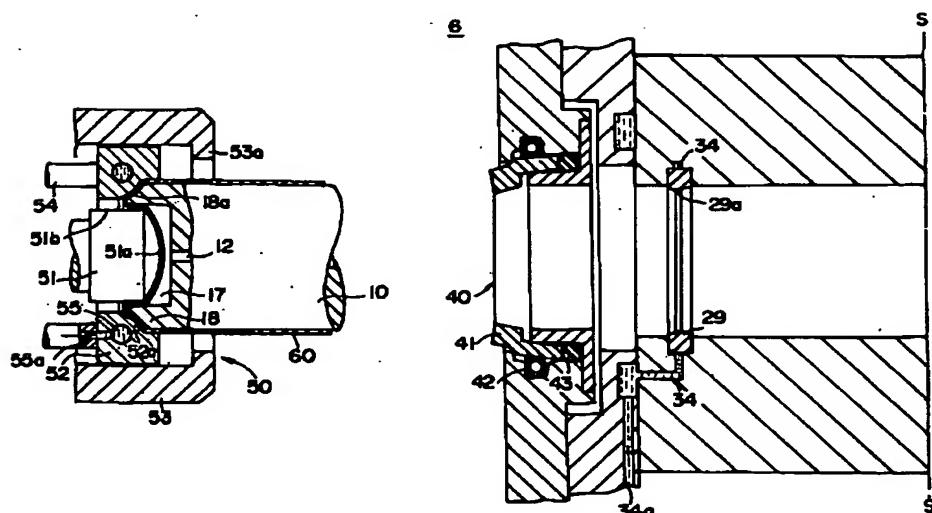
【図3】



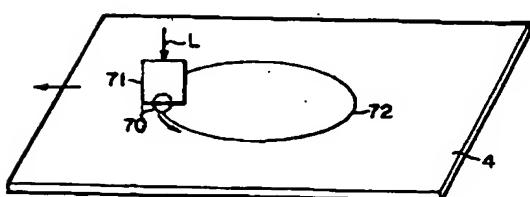
【図7】



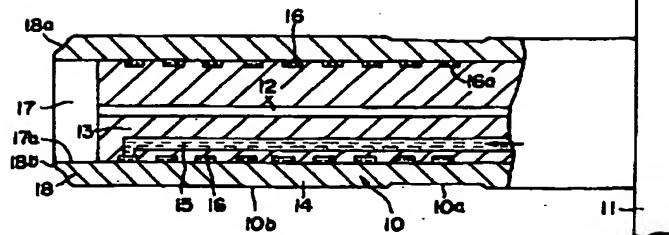
【図4】



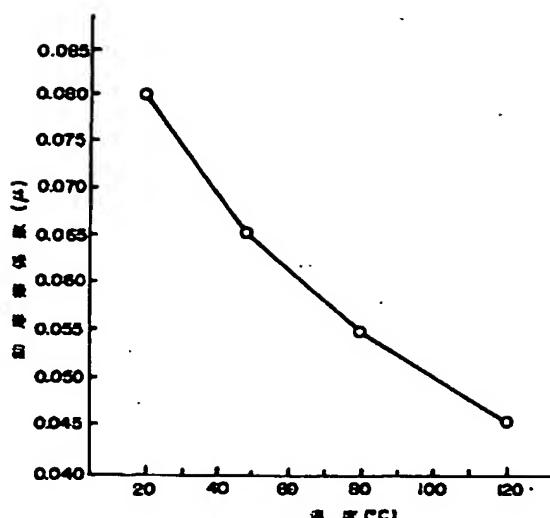
【図8】



【図5】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

B 21 D 51/26  
B 65 D 1/09  
1/12

F I

B 21 D 51/26  
B 65 D 1/12  
1/00

テーマコード(参考)

X  
Z  
C

(72)発明者 坂本 進

広島県豊田郡本郷町本郷4601

F ターム(参考) 3E033 AA07 BA09 BA17 BB08 CA02

CA05 CA20 DA08 DD05 EA10

FA10